

การออกแบบระบบสารสนเทศแบบรวมกลุ่มการให้บริการ

Corporate Portal : Collaboration Service Information System



รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อหัวข้อ การออกแบบระบบสารสนเทศแบบรวมกลุ่มการให้บริการ
นักศึกษา นายปิยะ พงษ์ธา
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประจวบ วานิชชัชวาล
ระดับการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา 2544

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันมีการนำระบบสารสนเทศเข้ามาใช้ในองค์กรต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย อีกทั้งเทคโนโลยี Internet กำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างมากทำให้เกิดแนวคิดในการพัฒนาระบบสารสนเทศโดยนำเอา Internet เข้ามาประยุกต์ใช้กับงานภายในองค์กรอย่างเต็มรูปแบบ โดยต้องการทำให้เกิดระบบสารสนเทศที่รวมเอาข้อดีของเทคโนโลยี Internet เพื่อเพิ่มสมรรถนะของระบบสารสนเทศในองค์กรให้มากขึ้น ทั้งนี้เพื่อเป้าหมายในการสร้างองค์กรที่มีศักยภาพในการทำงานอย่างแท้จริง

Title Corporate Portal : Collaboration Service Information System
Student Mr. Piya Phongsatha
Advisor Assistant Professor Prachuab Vanitchatchavan, Ph.D.
Level of Study Master of Science in Information Technology
Major Information Science
Academic Year 2001

ABSTRACT

The new idea for developing Information System for organization is combination of Internet Technology and Organization Work Flow Analysis, Information System that created by this way will get the benefit from Internet Technology, ease to use, flexibility, unite system, high productivity. The goal of this idea is to help the organization to be the real efficiently organization in the last.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
สารบัญ	III
สารบัญตาราง	V
สารบัญภาพ	VI
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ที่มาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา	4
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 การวิเคราะห์ระบบด้วยเทคนิคแบบ Workflow Analysis	6
2.1.1 ความหมายของ Workflow	6
2.1.2 ชนิดของ Process	8
2.1.3 Life Cycle of Workflow	9
2.2 Java Server Pages	10
2.2.1 ความเป็นมาของ Java Server Pages	10
2.2.2 การทำงานของ JSP	11
3. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	14
3.1 โครงสร้างขององค์กรที่เป็นตัวอย่างในการพัฒนาระบบ	14
3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	15
3.2.1 การออกแบบหน้าจอหลัก	16
3.2.2 ระบบ Mail ภายใน	18
3.2.3 ระบบการสั่งซื้อสินค้าจาก Supplier	20
3.2.4 ระบบการรับสินค้าจาก Supplier	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่งานระบบการรับสินค้าจาก Supplier ของหน่วยงานนี้ ไม่อนุญาตให้แก้ไขหรือดัดแปลงเนื้อหา การนำเอกสารไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

3.2.5	ระบบการนำสินค้าออกจากโกดัง	22
3.2.6	ระบบการขายสินค้า	23
3.3	การออกแบบ Data Flow Diagram ของระบบสารสนเทศใหม่	25
3.4	การออกแบบฐานข้อมูลของระบบสารสนเทศใหม่	28
4.	บทสรุป	32
4.1	ปัญหาและอุปสรรค	32
4.2	ข้อเสนอแนะ	33
บรรณานุกรม	34
ประวัติผู้เขียน	35



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ตารางข้อมูลผู้ใช้ระบบ	29
3.2 ตารางข้อมูลตำแหน่ง	29
3.3 ตารางข้อมูล Supplier	29
3.4 ตารางข้อมูลสินค้า	30
3.5 ตารางเอกสารทั้งหมดในบริษัท	31



สารบัญรูป

รูปที่

หน้า

2.1 องค์ประกอบของ Workflow	8
2.2 ภาพ Life Cycle ของ Workflow	10
2.3 การทำงานของ Web Application ในสภาพแวดล้อมของ JSP	12
2.4 การทำงานของ JSP Container ในการจัดการการแปลง JSP Files	13
3.1 โครงสร้างการบริหารขององค์กรตัวอย่าง	14
3.2 ภาพรวมของ Application เมื่อแล้วเสร็จ	16
3.3 ตัวอย่างหน้าจอหลักของระบบ	17
3.4 ตัวอย่าง Web Page เมื่อผู้ใช้ Log In เข้าสู่ตัวระบบได้แล้ว	18
3.5 ส่วนการทำงานต่าง ๆ ของระบบ Mail ภายใน	19
3.6 Business Process ของระบบ Mail ภายใน	19
3.7 Business Process ของการสั่งซื้อ	20
3.8 Business Process ของการรับสินค้าจาก Suppliers	21
3.9 Business Process ของการนำสินค้าออกจากโกดัง	22
3.10 Business Process ของการขายสินค้า	24
3.11 Context Diagram ของระบบสารสนเทศใหม่	25
3.12 Data Flow Diagram Level 1 ของระบบสารสนเทศใหม่	26
3.13 Data Flow Diagram Level 2 ของระบบการสั่งซื้อสินค้าจาก Supplier	27
3.14 Data Flow Diagram Level 2 ของระบบควบคุมคลังสินค้า	27
3.15 Data Flow Diagram Level 2 ของระบบการขาย	28

บทที่ 1

บทนำ

ในหัวข้อ โครงการพิเศษนี้เป็นการศึกษา และทดลองนำเทคโนโลยี Internet กับวิธีการออกแบบระบบสารสนเทศแบบพิจารณาจากการศึกษา Workflow มาใช้ในการสร้างระบบสารสนเทศภายในองค์กร โดยต้องการจะสร้างระบบที่มีความคล่องตัวสูง มีความยืดหยุ่นในการปรับตัวตัวเองให้เข้ากับนโยบาย หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไป รวมถึงสามารถใช้งานได้ง่าย และมีการดูแลรักษาที่ไม่ซับซ้อน เพื่อตอบสนองต่อสภาพของการดำเนินงานในปัจจุบันขององค์กรต่าง ๆ ที่ต้องการความคล่องตัว ข้อมูลที่ถูกต้องทันต่อเหตุการณ์ และต้องมีการปรับตัวเองให้สามารถแข่งขันกับองค์กรอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.1 ที่มาของโครงการ

- จากความต้องการที่จะแก้ปัญหาความสับสนจากระบบสารสนเทศต่าง ๆ ภายในองค์กรตัวอย่างของปัญหาดังกล่าว เช่น ในบางองค์กรมีระบบบัญชีที่ทำงานใน DOS โดยใช้ฐานข้อมูล Btrieve มีระบบออกใบเสร็จรับเงิน ใบส่งของ หรือระบบสินค้าคงคลังทำงานใน DOS โดยใช้ฐานข้อมูล FoxPro มีระบบเงินเดือนอยู่บนฐานข้อมูล ACCESS ทำงานร่วมกับ VisualBASIC เป็นต้น จะเห็นได้ว่าระบบสารสนเทศของบริษัทนี้มีความสับสนวุ่นวาย มีความยุ่งยากในการดูแลรักษาและปรับปรุง ทั้งนี้เนื่องจากแต่ละส่วนถูกพัฒนาโดยผู้รับผิดชอบที่ต่างกัน เทคโนโลยีที่ใช้ก็แตกต่างกัน ผลลัพธ์ที่สะท้อนกลับมาจากความสับสนภายในของระบบสารสนเทศก็คือ ต้นทุนที่ใช้ในการดูแลรักษาที่เพิ่มขึ้น ในการจ้างบุคคลากรที่มีความรู้ตรงกับสิ่งที่องค์กรมีอยู่เนื่องจากในระบบที่ถูกพัฒนามาเป็นเวลานานแล้วการที่จะหาจ้างบุคคลากรที่ตรงกับความต้องการจะยิ่งทำได้ยากขึ้นเรื่อย ๆ และองค์กรยังมีความเสี่ยงต่อการล้มสมัยของระบบหรือความไม่เข้ากันของภายในระบบกันเอง มีการทำงานที่ซ้ำซ้อนโดยไม่จำเป็น เนื่องจากต้องคอยทำ Manual Update ข้อมูลในแต่ละระบบย่อยในองค์กรให้ถูกต้องอยู่ตลอดเวลา สาเหตุของปัญหาดังกล่าวเป็นสิ่งที่มีการสะสมมาจากอดีตนับตั้งแต่เริ่มมีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในองค์กรต่าง ๆ ตั้งแต่ในขั้นแรกจนถึงปัจจุบัน
- แนวคิดในการรวมทุก ๆ ระบบในองค์กรให้เป็นหนึ่งเดียวซึ่งป็นแนวคิดที่มีมานานแล้วแต่ยังไม่สามารถทำให้เกิดขึ้นจริงได้ ซึ่งในปัจจุบันด้วยเทคโนโลยีที่ก้าวหน้ากว่าอดีตเป็น

อย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ Internet และการพัฒนา Application แบบ Server-Side Application และการวิเคราะห์ระบบงานแบบ Workflow Analysis ทำให้แนวคิดนี้มีความเป็นไปได้ที่จะเกิดขึ้นในปัจจุบัน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

วัตถุประสงค์ของ โครงการพิเศษนี้คือการพัฒนาระบบสารสนเทศตัวอย่างสำหรับองค์กรที่สามารถปรับตัวให้เข้ากับความต้องการ หรือสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง ไปได้เป็นอย่างดี ลักษณะของระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาจะเป็น Web Application ที่ทำงาน โดยการรวม Service ต่าง ๆ ที่ภายในองค์กรจะให้บริการ ไว้ในที่เดียวกัน ผู้ใช้บริการจะเรียกใช้การบริการต่าง ๆ ผ่านทาง Web Browser ในส่วนของผู้พัฒนาจะดูแล Service ต่าง ๆ จาก Application Server เพียงทีเดียว ตัวอย่าง Service เช่น Mail, ใบล่า, เอกสารการสั่งซื้อสินค้า, เอกสารการเบิกของจาก โกดังสินค้า, เอกสารการส่งของถึงลูกค้า, ใบจองห้องประชุม, ข่าวสารภายในบริษัท เป็นต้น Service เหล่านี้จะถูกสร้างโดย วิเคราะห์จากระบบงานจริงที่มีอยู่ในองค์กร หรือ Workflow ของงานที่เกิดขึ้นจริงภายในองค์กร

1.3 ขอบเขตของโครงการ

โครงการนี้จะทำการจำลองระบบงานบางส่วนจากระบบงานจริงในองค์กร โดยจะใช้ข้อมูลพื้นฐานจากบริษัทที่ดำเนินธุรกิจซื้อขายหนังสือมาเป็นตัวอย่างในการพัฒนา ซึ่งจะทำการเลือกมาพัฒนาเฉพาะบางระบบงานเท่านั้น ได้แก่

1. ระบบ Mail ภายใน
2. การสั่งซื้อสินค้าจาก Supplier
3. การรับสินค้าจาก Supplier เข้า โกดังสินค้า
4. การนำสินค้าออกจาก โกดังสินค้า
5. การขายสินค้า

และในส่วนของการพัฒนาและการติดตั้งระบบจะใช้วิธีใกล้เคียงกับในระบบที่ใช้งานจริงมากที่สุด โดยบริษัทตัวอย่างในการศึกษาคั้งนี้เป็นบริษัทที่ประกอบธุรกิจมาแล้ว 29 ปี มีสินค้าหลัก คือ หนังสือ ซึ่งเกือบทั้งหมดจะเป็นหนังสือภาษาต่างประเทศในส่วนการขายนั้นจะมีทั้งขายให้ร้าน หนังสือรายย่อยไปขายต่อหรือขายเองโดยตรงกับลูกค้าทั่วไปโดยขายผ่านทางสาขาของบริษัทซึ่งมีอยู่ทั้งหมด 11 สาขา ภายในบริษัทได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานมาตั้งแต่ปี 1992 ในครั้งแรกเป็นไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำ dBase มาใช้สร้างระบบงานต่าง ๆ เช่น ระบบ โกดังสินค้า ระบบการออก Invoice จากนั้นก็ได้มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงมาโดยตลอดทั้งการนำ FoxPro เข้ามาใช้ และในปัจจุบันได้มีการนำระบบ Oracle เข้ามาใช้เป็นระบบงานหลักของบริษัท โดยทางบริษัทได้จัดซื้อทั้ง Database และ Application จาก Oracle แต่ในปัจจุบันยังไม่สามารถนำ Oracle แทนที่ระบบงานทั้งหมดของบริษัทได้ ซึ่งส่วนงานที่ Oracle ทำงานได้แล้วคิดเป็น 50% ของระบบงานทั้งหมดที่มีอยู่เดิมของบริษัทที่ผ่านมาแล้วถึง 3 ปี โดยสาเหตุหลัก ๆ ก็คือระบบงานของ Oracle ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของนโยบายการทำงานเดิมของบริษัทได้ และ Application ของ Oracle มีความยุ่งยากในการแก้ไข

ในหัวข้อ โครงการพิเศษนี้จะเลือกเอาบางส่วนของระบบที่มีอยู่ในปัจจุบันมาทำการสร้างเป็นระบบสารสนเทศแนวใหม่ โดยลักษณะและสภาพปัจจุบันของระบบทั้ง 5 ที่จะนำมาเป็นตัวอย่างในการพัฒนาครั้งนี้ได้แก่

1. ระบบ Mail ภายใน ในปัจจุบันภายในบริษัทใช้ระบบ Mail ของ Microsoft Mail เป็นหลักซึ่งในการใช้ Mail ชนิดนี้จะมีปัญหามากในกรณีที่เครื่อง Computer ของผู้ใช้งานมีปัญหาแล้วต้องการจะ Format เครื่องใหม่แต่ก็เกิดปัญหาข้อความ Mail กับ Address Book ไม่สามารถเก็บไว้ได้ทั้งนี้อาจเกิดจาก Virus หรือแม้แต่ลักษณะการเก็บข้อมูลของโปรแกรม Mail แต่ละ Version ที่แตกต่างกัน
2. การสั่งซื้อสินค้าจาก Supplier ในปัจจุบันการสั่งซื้อสินค้าจาก Supplier จะใช้ Application ที่พัฒนาโดยบริษัท Oracle ซึ่งยังมีปัญหาอยู่ที่ความยุ่งยากในการ Setup ซึ่งจำเป็นที่จะต้องมีการ Setup โปรแกรมพื้นฐานบางอย่างก่อนที่จะทำงานได้และตัว Application เองต้องพึ่งความสามารถของเครื่อง Client เป็นหลัก และการทำงานโดยรวมยังช้าอยู่
3. การรับสินค้าจาก Supplier เข้าโกดังสินค้า ใช้ Application ของ Oracle เช่นกันและปัญหาโดยรวมก็เหมือนกับระบบการสั่งซื้อสินค้า
4. การนำสินค้าออกจากโกดังสินค้า ในการเบิกสินค้าจากโกดังสินค้าเพื่อจะนำไปขายจะทำงานควบอยู่ใน 2 ระบบ คือ ระบบเดิมซึ่งใช้ FoxPro กับระบบใหม่คือ Oracle ที่ต้องทำเช่นนี้เพราะว่าในการออก Invoice ขายนั้นยังคงต้องใช้งานในระบบเดิม แต่เนื่อง

จากต้องการบันทึกความเคลื่อนไหวของ Stock ใน Oracle ด้วยดังนั้นผู้ใช้งานจึงต้องทำงานซ้ำ 2 รอบในการทำงานแต่ละครั้งเพื่อให้ข้อมูลของทั้ง 2 ระบบถูกต้องอยู่ตลอดเวลา อีกทั้งปัญหาเดิมของ Oracle ที่ซ้ำก็มีปัญหากับระบบ โกดังด้วยเหมือนกัน

5. การขายสินค้า ในส่วนการขายสินค้าจะยังคงใช้ระบบเดิม 100% เนื่องจาก Oracle Application ยังไม่สามารถแก้ไขให้รองรับความต้องการพื้นฐานของระบบได้ แต่จะมีการส่งข้อมูลขายให้กับระบบ Oracle โดยจะทำในลักษณะของ Batch Update ก็จะต้องให้ทางผู้ดูแลระบบงานเดิมสรุปผลการขายจากระบบเดิมส่งให้กับระบบ Oracle เพื่อทำการ Update ข้อมูลทุกสิ้นวัน

1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาประกอบด้วย

1. Java 2 SDK V1.3.1 เป็นภาษาที่เลือกใช้ในการพัฒนาโครงการนี้เนื่องจากเป็นภาษาที่ถูกออกแบบมาเพื่อให้สามารถทำงานบน Platform ใด ๆ ได้อย่างอิสระ มีขนาดเล็ก
2. Web Server Tomcat Apache 4.0 เป็น Web Server ที่ถูกพัฒนาโดยภาษา Java ทั้งหมด นั่นคือจะสนับสนุน Application ที่ถูกพัฒนาโดยภาษา Java รวมทั้งสนับสนุนการพัฒนา Application โดยใช้ JSP (Java Server Pages) อย่างเต็มที่
3. Java Server Pages เป็นเทคนิคการเขียน โปรแกรมแบบ Server-Sided ที่ถูกพัฒนาต่อจาก Java Servlet อีกทีหนึ่ง มีลักษณะเด่นคือ ใช้งานง่าย
4. HTML (Hyper Text Markup Language) เนื่องจากระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาจะทำงานผ่านทาง Browser ดังนั้นในส่วนการแสดงผลและติดต่อกับผู้ใช้จะต้องอยู่ในรูปของมาตรฐานของเอกสาร HTML ด้วย
5. ฐานข้อมูล Oracle 8i เป็นฐาน โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลแบบ Relational Database ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในงานระดับองค์กรและในบริษัทตัวอย่างก็ใช้เป็นฐาน

ข้อมูลหลักสำหรับบริษัทด้วย ดังนั้นจึงได้เลือกมาเป็นตัวจัดการฐานข้อมูลในโครงการนี้เพื่อเป็นตัวอย่างจำลองระบบงานในสภาพแวดล้อมจริง

6. ระบบปฏิบัติการ Windows 2000 Professional Edition เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับ Server ที่นิยมใช้อยู่โดยทั่วไปในองค์กรต่าง ๆ

เหตุผลในการเลือกเครื่องมือหรือเทคโนโลยีในการพัฒนานั้นจะเลือกโดยจำลองจากระบบงานจริง โดยจะพยายามให้ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด เช่น เนื่องจากบริษัทระบบจัดการฐานข้อมูล Oracle 8i นั้นได้ประกาศให้ภาษา Java เป็นภาษาหลักในการติดต่อกับฐานข้อมูล Oracle ดังนั้นในโครงการนี้จึงเลือกภาษา Java เป็นหลักในการพัฒนา และจากการที่ Oracle ใช้ Web Server เป็น Apache Tomcat เป็น Web Server มาตรฐานสำหรับ Oracle (จะมีให้ดาวน์โหลดตั้ง Oracle) แต่เนื่องจาก Version ที่มีมาให้กับ Oracle เป็น Version เก่าผู้พัฒนาจึงใช้ตัวที่ Download จาก Web Site ของ Apache โดยตรงซึ่งเป็น Version ที่ใหม่กว่า (ใน Oracle เป็น Version 3.x แต่ปัจจุบันเป็น 4.x) รวมถึงระบบปฏิบัติการ MS Windows 2000 Professional ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่นิยมใช้กันในองค์กรโดยทั่วไป เป็นต้น

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การวิเคราะห์ระบบด้วยเทคนิคแบบ Workflow Analysis

2.1.1 ความหมายของ Workflow

Workflow เป็นแนวคิดที่ในปัจจุบันยังไม่มีคามหมาย หรือคำนิยามใดที่ได้รับการยอมรับอย่างชัดเจน ดังนั้นในหัวข้อ โครงการพิเศษนี้จะอ้างอิง โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากเอกสารของบริษัท IBM ที่มีการกล่าวถึง Workflow ไว้ในคู่มือการใช้งาน โปรแกรม Domino ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสร้าง Workflow Application ของบริษัท IBM แต่ในหัวข้อ โครงการพิเศษนี้จะเป็นการพัฒนา Workflow Application ภายใน Java Framework (เหตุผลของการเลือกใช้ Java แต่ไม่ใช่ Domino จะอธิบายไว้ในหัวข้อเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา ดังนั้นในหัวข้อ โครงการพิเศษนี้จึงจะไม่รวมเอาส่วนที่เกี่ยวข้องกับใช้งาน Domino มากกล่าวถึงไว้ด้วย)

ก่อนที่จะให้ความหมายของ Workflow ได้นั้นจะขออธิบายในส่วนขององค์ประกอบของ Workflow ก่อน โดย Workflow จะประกอบด้วยส่วนหลัก ๆ 3 ส่วน ได้แก่

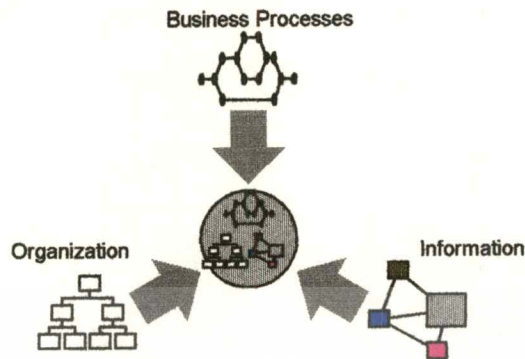
1. Business Processes
2. Information
3. People

1. Business Processes คือ การอธิบายถึงขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในองค์กร และขั้นตอนจะต้องมีการอธิบายวิธีการทำงานไว้อย่างเป็นขั้นเป็นตอนที่สามารถนำมาเป็นขั้นตอนของการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ได้อย่างชัดเจนเพราะเนื่องจากการทำ Workflow Application คือการทำให้ขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ สามารถดำเนินการไปได้โดยอัตโนมัติมากที่สุด

2. Information คือ ข้อมูลที่สัมพันธ์กับ Business Processes ที่จะนำมาทำ Workflow นั้นจะต้องสามารถอธิบายได้อย่างชัดเจนและจัดเก็บได้ในเชิงข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ นั่นคือจะต้องเลือก Business Processes ที่มี Information ที่สามารถอธิบายได้ในเชิงคอมพิวเตอร์

3. **People** คือ ส่วนที่มีความสำคัญที่สุดใน Workflow เพราะเป็นส่วนที่มีสิทธิ์ในการเริ่มต้นกระบวนการ คัดสินใจ ประเมินผลการทำงาน ในการทำ Workflow มีจุดประสงค์หลักคือ การที่จะช่วยทำให้ People สามารถให้ความสนใจเฉพาะจุดที่สำคัญ ๆ ของ Business Processes ได้ นั่นคือในการทำ Workflow ไม่ได้หมายถึงการที่จะพยายามทำให้ People มายุ่งเกี่ยวกับระบบให้น้อยที่สุด แต่เป็นการทำให้ People อยู่ในจุดที่สามารถทำงานให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยมีระบบเป็นตัวช่วยเหลือ ซึ่งในมุมมองนี้เป็นมุมมองที่ตรงกันข้ามกับการพัฒนาระบบในโรงงานที่จะพยายามทำให้ People มีส่วนในการทำงานให้น้อยที่สุด แต่ในสภาพแวดล้อมดังเช่น ใน Office ทั่วไปหรือในองค์กรที่มีการทำงานประสานกันระหว่าง People ในแต่ละส่วน การทำ Workflow จะเป็นตัวช่วยให้การทำงานในแต่ละส่วนดีขึ้น แต่ไม่ใช่ลดจำนวนคนที่ทำงานลง

จากองค์ประกอบที่ได้กล่าวมาทั้ง 3 ส่วนจะสามารถสรุปความหมายของ Workflow ได้ดังนี้ Workflow คือ การวิเคราะห์องค์กรในแง่ของภาพรวมทั้งหมด โดยแบ่ง Business Processes ภายในองค์กรออกเป็น ส่วนที่ทำงานอัตโนมัติได้ กับส่วนที่ทำได้ โดยรวมแล้วอาจกล่าวได้ว่า Workflow คือ การอธิบายการทำงานร่วมกันระหว่าง ขั้นตอนการทำงาน เงื่อนไข ขั้นตอนเหตุการณ์ หรือ สถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น (Business Processes) ข้อมูล (Information) คน (People) ที่ทำให้เกิดการไหลของการทำงาน (Workflow) ที่จะตอบสนองวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายขององค์กรไม่ว่าจะบางส่วน หรือทั้งหมดได้ในที่สุด



รูปที่ 2.1 ภาพองค์ประกอบของ Workflow

2.1.2 ชนิดของ Process

ในการทำ Workflow จำเป็นที่จะต้องรู้ความเป็น โครงสร้างของ Process ที่จะนำมาวิเคราะห์ เพื่อที่จะสร้าง Workflow ให้เหมาะสมกับ Process นั้น ๆ มากที่สุด โดยความเป็น โครงสร้างของ Process นั้นจะสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด ได้แก่

1. Structured Processes
2. Semi-structured Processes
3. Cooperative Processes
4. Real-world Processes

1. **Structured Processes** เป็นชนิดของ Process ที่ใช้กันมากในโรงงานต่าง ๆ หรือในที่ทำงานหรือองค์กรบางแห่ง โดยกระบวนการต่าง ๆ ในแต่ละ Process จะถูกกำหนดไว้ อย่างชัดเจน เช่น การขอใบขับขี่ การบรรจุผลิตภัณฑ์ในสายการผลิต และในการ กำหนดวิธีการทำงานไว้อย่างชัดเจนนี้จะมีการกำหนดครอบคลุมถึงข้อยกเว้นที่อาจจะ มีขึ้นได้ใน Process ไปด้วย Process ชนิดนี้เป็น Process ที่มีความชัดเจนที่สุดในจำนวน ชนิดของ Process ทั้งหมด

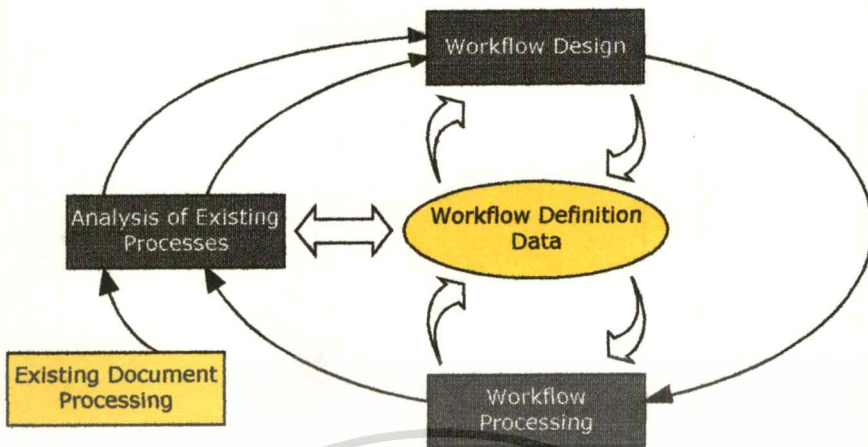
2. **Semi-structured Process** คือ Process ที่ในบางขั้นตอนของการทำงานไม่สามารถระบุ เวลาหรือกระบวนการไว้ได้ชัดเจน เช่น Process การสร้างผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ ใน Process นี้จะไม่สามารถระบุได้ว่าผลิตภัณฑ์ใหม่นั้นสร้างได้อย่างไรแต่ในส่วนของวิธี

การจดสิทธิบัตร การขอลงทะเบียน หรือการขอใบอนุญาตจะมีบอกไว้อย่างชัดเจนทั้งวิธีการ และเวลาที่จะใช้ แต่กระบวนการทั้งหมดจะเริ่มได้ก็ต่อเมื่อมีผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่เกิดขึ้น

3. **Cooperative Process** คือ Process ที่มีการกำหนดวิธีการทำงานไว้น้อยที่สุด โดยกระบวนการทำงานต่าง ๆ เกือบจะทั้งหมดจะขึ้นกับการตัดสินใจ ประสบการณ์ ของผู้เกี่ยวข้องเป็นหลัก Process ชนิดนี้จะ ไม่มีการกำหนดอะไรตายตัว ซึ่งในทางกลับกันทำให้ยากต่อการจัดการหรือการควบคุม ตัวอย่างของ Process เหล่านี้เช่น Web design โดยส่วนมากมักพบ Process ชนิดนี้ในองค์กรหรือบริษัทที่มีขนาดเล็กและการทำงานหรือ Process ต่าง ๆ มักขึ้นกับบุคคลเพียงคนเดียว Process นี้จะมีสร้างปัญหาให้กับองค์กรนั้น ๆ เป็นอย่างมากในกรณีที่บุคคลที่รู้เรื่อง Process นั้นลาออกไป หรือมีการรับพนักงานเข้ามาเพิ่มแล้ว ไม่รู้ว่าจะให้ไปอยู่ตรงส่วนไหนถึงจะทำงานให้เกิดประโยชน์มากที่สุด
4. **Real-world processes: mixed forms** ลักษณะของ Process นี้เป็นลักษณะของ Processes ที่เกิดขึ้นจริงในขณะที่ลักษณะของ Processes ที่ได้กล่าวมาทั้ง 3 แบบจะเป็นไปตามหลักทฤษฎีมากกว่าลักษณะที่เกิดขึ้นจริง Processes แบบที่ 4 นี้จะเป็น Processes ที่รวมเอาลักษณะบางส่วนของหรือทั้งหมดของทั้ง 3 แบบที่ได้กล่าวมาแล้วรวมกัน การทำความเข้าใจถึง Processes ชนิดนี้คือการแยกเอาส่วนที่สามารถทำงานแบบอัตโนมัติได้ออกจากส่วนที่ไม่ได้ ส่วนไหนของ Processes เป็นส่วนที่เริ่ม และส่วนไหนที่เป็นจุดสิ้นสุด ซึ่งจะทำให้ Workflow ที่ได้ครอบคลุม Business Processes ขององค์กรอย่างครบถ้วน

2.1.3 Life Cycle of Workflow

จากความเป็นจริงที่ว่าทุกสิ่งย่อมต้องมีการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาที่เปลี่ยนไป ดังนั้นในองค์กรที่กำลังดำเนินงานอยู่เมื่อผ่านช่วงเวลาหนึ่ง ๆ ไป เจ็อนใจ หรือ Business Processes ต่าง ๆ อาจต้องมีการเปลี่ยนแปลงทั้งนี้เพื่อตอบสนองการเติบโตขององค์กร หรือเพื่อความอยู่รอดขององค์กรเองก็ตาม Workflow เองก็เช่นเดียวกัน



รูปที่ 2.2 ภาพ Life Cycle ของ Workflow

จากความหมายของ Workflow ที่ได้กล่าวไปแล้วว่า Workflow ไม่ใช่สิ่งที่ถูกสร้างขึ้นแรกสุดในองค์กร หากแต่โดยพื้นฐานสิ่งที่เกิดขึ้นแรกสุดคือ Processes แต่ละส่วนที่มีจุดมุ่งหมายแตกต่างกันแต่ทำงานร่วมกันเพื่อให้องค์กรบรรลุถึงเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ ในแต่ละ Processes ก็จะมีการสร้างเอกสารต่าง ๆ เพื่อใช้ในการอ้างอิงระหว่างการทำงานตลอดทั้ง Processes ดังนั้นอาจมองในอีกแง่หนึ่งได้ว่า การ Processes ต่าง ๆ ภายในองค์กรนั้น คือ การ Processed ของเอกสารต่าง ๆ ภายในองค์กรนั่นเอง

ในการสร้าง Workflow จะเริ่มด้วยการวิเคราะห์เอกสารที่มีอยู่ในปัจจุบัน ขั้นตอนการทำงานของเอกสาร ซึ่งจากการวิเคราะห์จะทำให้สามารถกำหนดขั้นตอนการทำงาน (Processes) แยกส่วนที่มีการทำงานซ้ำ ๆ ออกจนได้รูปแบบที่ชัดเจนของแต่ละขั้นตอนการทำงาน หลังจากนั้นก็วิเคราะห์ถึงข้อมูลที่ต้องใช้ จนในที่สุดก็จะ ได้ Workflow ที่ต้องการ แต่จาก Life Cycle ของ Workflow หลังจากที่ได้รูปแบบที่ทำงานได้แล้วก็ต้องมีการแก้ไขหรือพัฒนา Workflow ที่ได้ให้ มีประสิทธิภาพดีขึ้น มีความเข้ากันกับนโยบายขององค์กรมากขึ้น ซึ่งในที่สุดแล้ว Workflow ก็จะเป็นสิ่งที่ช่วยให้องค์กรสามารถบรรลุถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้ในที่สุด

2.2 Java Server Pages (JSP)

2.2.1 ความเป็นมาของ Java Server Pages (JSP)

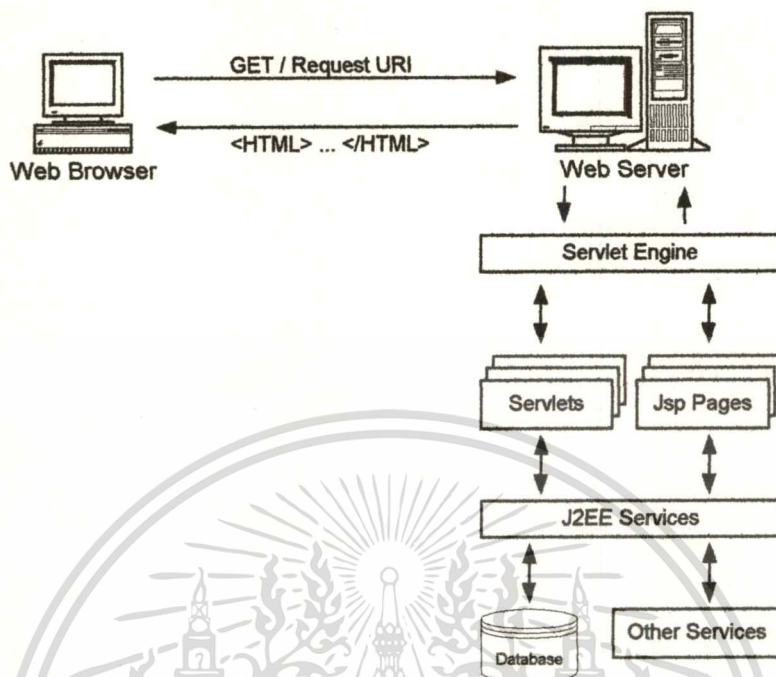
จากการที่มีการใช้ Internet อย่างกว้างขวางทำให้เกิดการพัฒนาการใช้งานและประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่องมาโดยตลอด ในยุคแรก ๆ Web Page เป็นเพียงการนำเสนองานในรูปของตัวหนังสือเพียงอย่างเดียว ต่อมาจึงสามารถนำเสนอรูปภาพและเสียงรวมทั้งภาพเคลื่อนไหวเข้าไปได้ แต่ Web Page ยังเป็นการนำเสนอข้อมูลในรูปของ Static Web Page อยู่จนได้มีการพัฒนาเทคนิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ภายใต้การกำกับดูแลของสำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ นครเชียงใหม่ โดยผู้ประกอบการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อช่วยให้ Web Page สามารถนำเสนอข้อมูลที่เป็นแบบ Dynamic หรือตอบสนองต่อผู้ใช้ต่อความต้องการที่มีการเปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ ตามการใช้งาน เช่น การค้นหาข้อมูลผ่านทาง Web Browser เป็นต้น หนึ่งในหลาย ๆ เทคนิคที่ใช้ในการสร้าง Dynamic Web Page หรือที่ในปัจจุบันเรียกว่าการสร้าง Web Application ได้แก่ Java-Applet ซึ่งเป็นการนำเอาภาษา Java มาใช้ในการสร้าง โดยมีลักษณะการทำงานเป็นแบบ Client-Server Model ชนิด Fat-Client ซึ่งได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในช่วงแรก ๆ แต่ต่อมาจากการพัฒนา Web Application นี้ในสภาพแวดล้อมจริงได้พบปัญหาที่เกิดขึ้นหลายอย่าง เช่น ความไม่เข้ากันของ Web Browser, ใช้เวลาในการ Download ตัว Applet จาก Server นาน, ปัญหาเรื่องความปลอดภัยและข้อจำกัดในการใช้งานที่เครื่อง Client (เนื่องจาก Applet ต้องพึ่งการทำงานของเครื่อง Computer ที่ฝั่ง Client เป็นหลัก) จากข้อจำกัดและปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจึงนำไปสู่การพัฒนาแบบ Server-Sided ซึ่งจะ ไม่เกิดปัญหาแบบที่เกิดขึ้นในการพัฒนาแบบ Applet (Client-Sided) เช่น ไม่ต้องมีการ Setup ใด ๆ ที่เครื่องของฝั่ง Client เพื่อ Run Web Application (ใน Applet จำเป็นต้อง Setup JVM ในฝั่ง Client เพื่อรองรับการทำงานของ Swing ซึ่งในปัจจุบันเชื่อว่าเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้การทำงานไม่เสถียร) มีความปลอดภัยสูงเพราะในส่วนการทำงานจะอยู่ใน Server ซึ่งสามารถควบคุมและดูแลได้ง่าย มีความรวดเร็วในการทำงานเพราะในส่วนของ Client จะทำเพียงแปลเอกสาร HTML เท่านั้น และจากที่มาและสาเหตุเหล่านี้ จึงได้เกิดเครื่องมือที่เรียกว่า JSP ขึ้นซึ่ง JSP หรือ Java Server Pages ก็คือเครื่องมือหนึ่งที่ใช้ในการพัฒนา Server-Sided Web Application ที่มีประสิทธิภาพตัวหนึ่งในปัจจุบัน

2.2.2 การทำงานของ JSP

จากรูปที่ 2.3 แสดงภาพรวมของการทำงานของ Web Application ที่ทำงานในสภาพแวดล้อมของ JSP

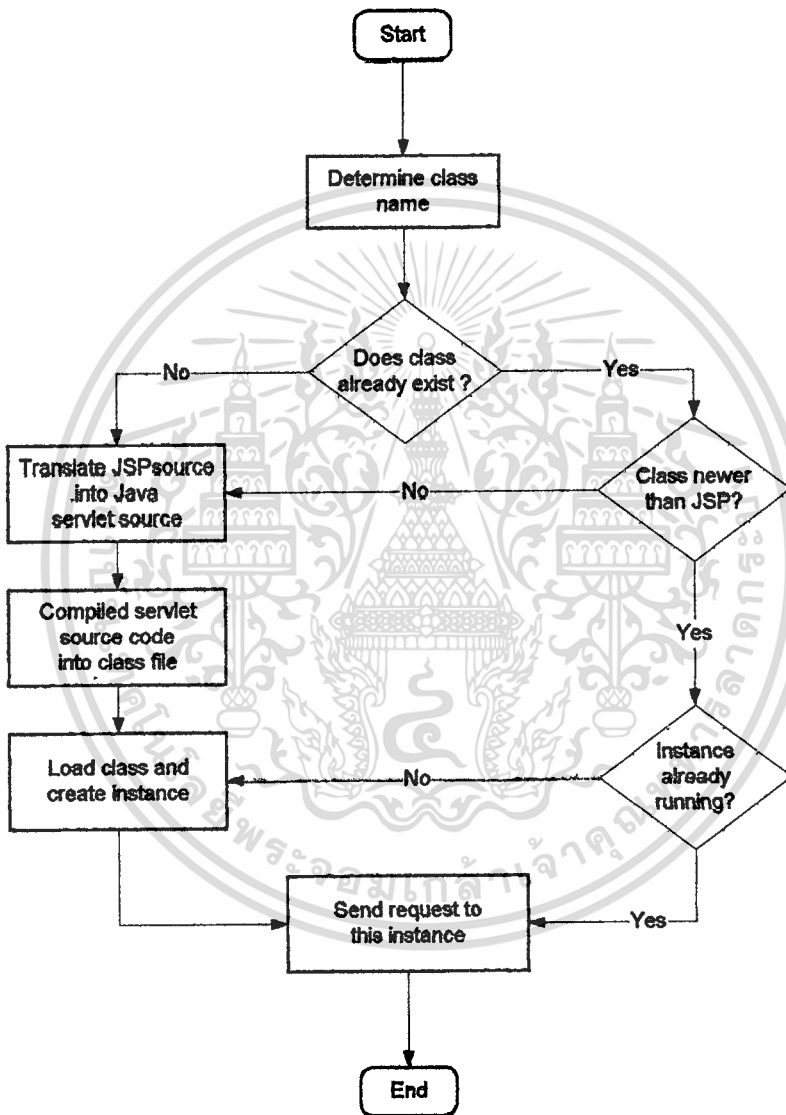


รูปที่ 2.3 การทำงานของ Web Application ในสภาพแวดล้อมของ JSP

JSP (Java Server Pages) คือ Template ของ Web Page ที่ใช้ Java Code ในการสร้าง Web Page ที่ต้องการในลักษณะของ Dynamic โดย JSP จะมี Component ที่ทำงานในฝั่ง Server ที่เรียกว่า JSP Container ไว้คอยทำการแปลง JSP Files ที่มีการร้องขอให้อยู่ในรูปของ Servlet จาก Servlet ก็ จะทำงานแล้วส่งผลลัพธ์ที่ได้กลับ ไปในรูปของ HTML Files หรือ Web Page ที่ผู้ใช้ต้องการ การทำงานของ JSP จะประกอบด้วยส่วนหลัก ๆ 3 ส่วน ได้แก่

- JSP Source Code เป็น Files ที่เขียน โดยนักพัฒนาจะเก็บอยู่ในรูปของ Files ที่มีนามสกุล JSP ภายใน File จะประกอบด้วย HTML Template code, Java Statement, JSP Directive, JSP Action ผสม ๆ กันอยู่ซึ่งจะใช้ในการสร้าง Web Page ที่ต้องการจากการ Request
- Java Source Code เป็น Code ที่ถูกสร้าง โดย JSP Container จากการอ่าน Files นามสกุล JSP ซึ่ง Code ที่ได้จะมีประโยชน์ในการแก้ไขโปรแกรมในอนาคต
- Compiled Java Class เป็นสิ่งที่ได้จากการ Compiled Java Source Code ให้อยู่ในรูปที่ ทำงานได้ซึ่งจะมีนามสกุลเป็น .class เป็น Files ที่พร้อมจะทำงาน

การทำงานทั้งหมดจะดูแลโดย JSP Container ซึ่งจะคอยดูแล JSP ว่าควรจะมีอยู่ใน Form ใด ใน 3 Form ที่กล่าวมาข้างต้น โดยจะพิจารณาจากเวลาที่มีการแก้ไขครั้งสุดท้ายของแต่ละ File ดังรูปที่ 3.2 จะเป็นการแสดงขั้นตอนการทำงานของ JSP Container ในลักษณะของ Flow Chart



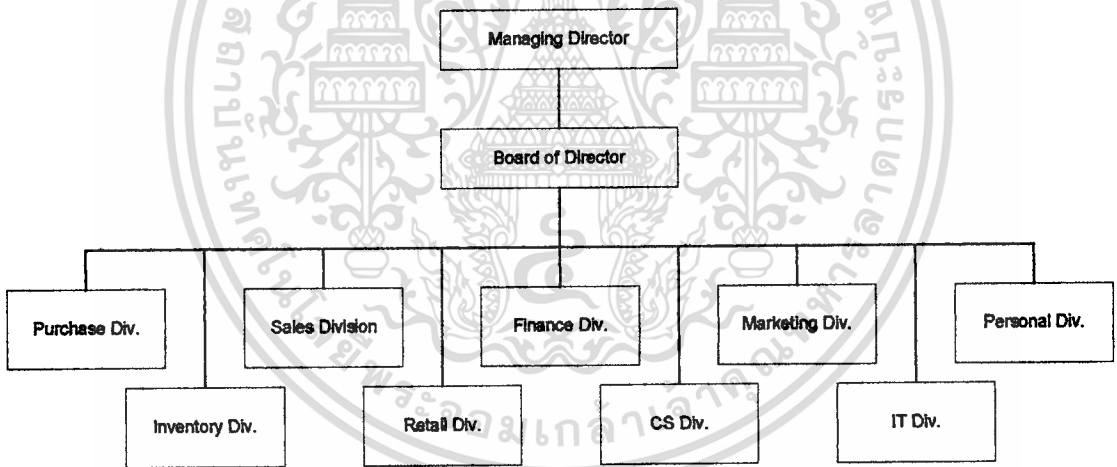
รูปที่ 2.4 การทำงานของ JSP Container ในการจัดการการแปลง JSP Files

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 โครงสร้างขององค์กรที่เป็นตัวอย่างในการพัฒนาระบบ

ลักษณะขององค์กรที่เป็นตัวอย่างมีลักษณะเป็นองค์กรทางธุรกิจที่ใช้เป็นตัวอย่างในโครงการพิเศษนี้จะเป็นองค์กรที่เป็นตัวกลางในการซื้อหนังสือจาก Supplier ต่าง ๆ แล้วมากระจายต่อไปกับผู้ค้ารายย่อยอีกต่อหนึ่ง หรือจำหน่ายให้กับลูกค้าปลีกเองโดยตรงผ่านสาขาที่มีอยู่ มีการจัดทำระบบสมาชิกของลูกค้า โดยแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1. ลูกค้าส่ง 2. ลูกค้าปลีก ภายในองค์กรจะบริหารงานโดยแบ่งแยกเป็นแผนก แต่ละแผนกจะขึ้นตรงกับคณะกรรมการบริหารบริษัทและคณะกรรมการจะขึ้นตรงกับกรรมการผู้จัดการ มีโครงสร้างขององค์กรดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 3.1 โครงสร้างการบริหารขององค์กรตัวอย่าง

การทำงานในองค์กรจะแบ่งเป็นแผนกหลาย ๆ แผนกทำงานร่วมกัน โดยในองค์กรจะมีระบบสารสนเทศรองรับการทำงานอยู่ แต่ไม่ได้ทำงานอยู่บนเทคโนโลยีแบบเดียวกันทั้งหมด เช่น ในแผนกการเงิน จะใช้ระบบบัญชีที่ซื้อจากบริษัทอื่นเป็นระบบบัญชีที่ทำงานใน DOS ร่วมกับฐานข้อมูลของ Btrive รุ่นเก่า ส่วนในแผนกอื่น ๆ ได้แก่ แผนกสั่งซื้อใช้ระบบของ Oracle โกดังกับระบบบัญชีบางส่วน ใช้ระบบฐานข้อมูลของ FoxPro ผสมกับระบบ Oracle ในส่วนของการดูแลลูกค้าใช้ระบบฐานข้อมูลของ VISUAL FoxPro และในแผนกบุคคลใช้ฐานข้อมูล ACCESS ร่วมกับ Visual BASIC เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นต้น จากโครงสร้างปัจจุบันขององค์กรจะเห็นได้ว่าในแต่ละส่วนงานมีความแตกต่างในด้านเทคโนโลยีเป็นอย่างมากทำให้การเชื่อมต่อกันระหว่างระบบภายในทำได้อย่างยากลำบาก อีกทั้งยังมีความยุ่งยากในการดูแลรักษา

ลักษณะของ โปรแกรมระบบงานส่วนใหญ่เป็นการทำงานในระบบ Client-Server โดยมี Novell Netware หรือ Windows 2000 หรือ Sun เป็นศูนย์กลางในการให้บริการผู้ใช้ แต่ละโปรแกรมจะรวมเอาความต้องการต่าง ๆ มารวมกันไว้ที่เดียวผ่านทาง Menu ในแต่ละโปรแกรม แต่ในระบบจริงจำนวน โปรแกรมที่ถูกสร้างมาเพื่อรองรับงานต่าง ๆ ของผู้ใช้มีจำนวนมากเกินกว่าที่จะสามารถระบุได้อย่างชัดเจน ซึ่งเกิดจากการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงความต้องการไปตามเวลาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เปลี่ยนไป

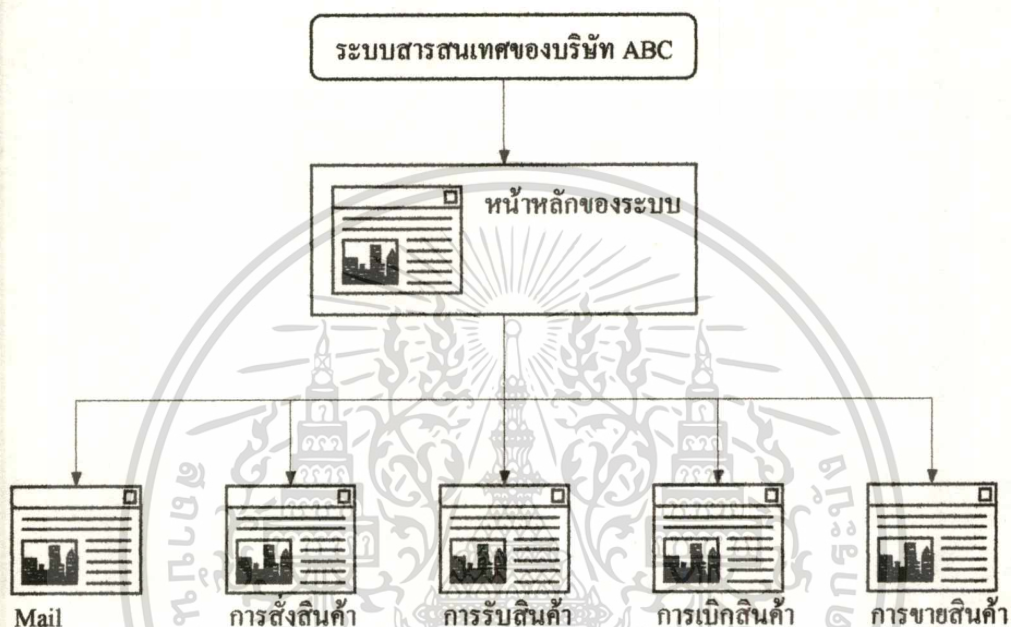
3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ในการวิเคราะห์ระบบงานแบบเดิมเพื่อสร้างระบบงานแบบใหม่จะพิจารณาจากขั้นตอนการทำงานที่เกิดขึ้นจริงเป็นหลัก โดยอาศัยพื้นฐานจากการทำงานภายในองค์กรที่จะต้องมีการดำเนินงานโดยใช้เอกสารเป็นหลัก นั่นคือการทำงานในองค์กรส่วนใหญ่จะต้องมีเอกสารรับรองการทำงานทุกขั้นตอนทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยขององค์กรเป็นสำคัญ การออกแบบระบบสารสนเทศจะออกแบบโดยให้ผู้ใช้ใช้งานผ่าน Web Browser โดยเมื่อผู้ใช้ใส่ User Name และ Password แล้วระบบจะตรวจสอบว่า User นี้มีสิทธิ์ที่จะใช้ Service อะไรได้บ้างจากนั้นระบบก็จะเปิด Service ที่ User นั้น ๆ มีสิทธิ์ให้ผ่านทาง Web Browser ที่เครื่องของ User ในหัวข้อ โครงการพิเศษนี้จะเลือกระบบมาพัฒนา 5 ระบบ ได้แก่

1. ระบบ Mail ภายใน
2. การสั่งซื้อสินค้าจาก Supplier
3. การรับสินค้าจาก Supplier เข้าโกดังสินค้า
4. การนำสินค้าออกจากโกดังสินค้า
5. การขายสินค้า

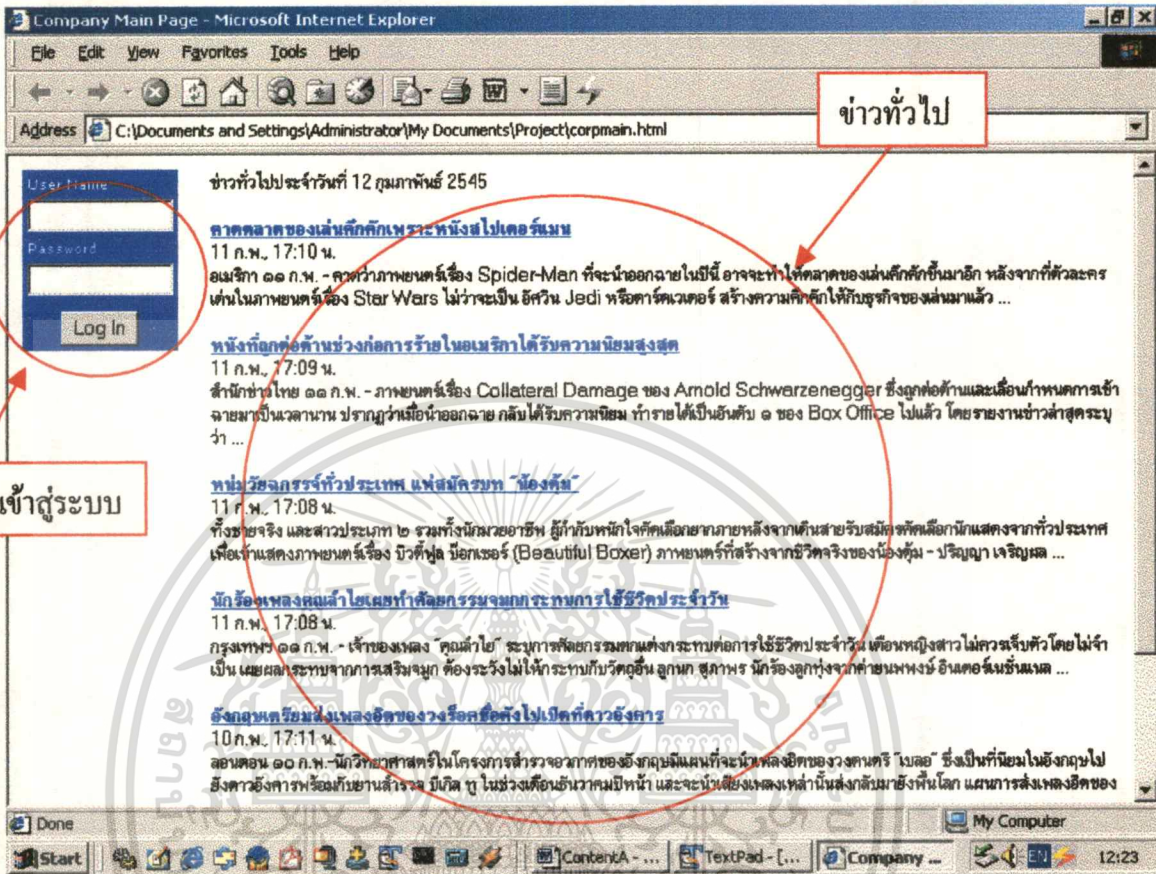
ซึ่งแต่ละส่วนจะประกอบด้วย การออกแบบส่วนการทำงาน หรือ Workflow ซึ่งประกอบด้วย Business Process, Data Definition และ People ซึ่งทั้ง 3 ส่วนจะแยกกันออกแบบ โดยอาจมีการใช้ข้อมูลร่วมกันได้ในบางจุด

3.2.1 การออกแบบส่วนหน้าจอหลัก เนื่องจากก่อนที่ผู้ใช้จะเข้าทำงานในแต่ละส่วนได้นั้น จำเป็นที่จะต้องมีการยืนยันว่าเป็นผู้ใช้คนนั้นจริง ๆ หรือไม่ซึ่งจะใช้วิธีการที่ต้องให้ผู้ใช้ทุกคนใส่รหัสผ่านที่ถูกต้องก่อนจะเริ่มการใช้งานได้ ดังนั้นจะได้ภาพรวมของ Application เป็นดังรูปที่ 3.1



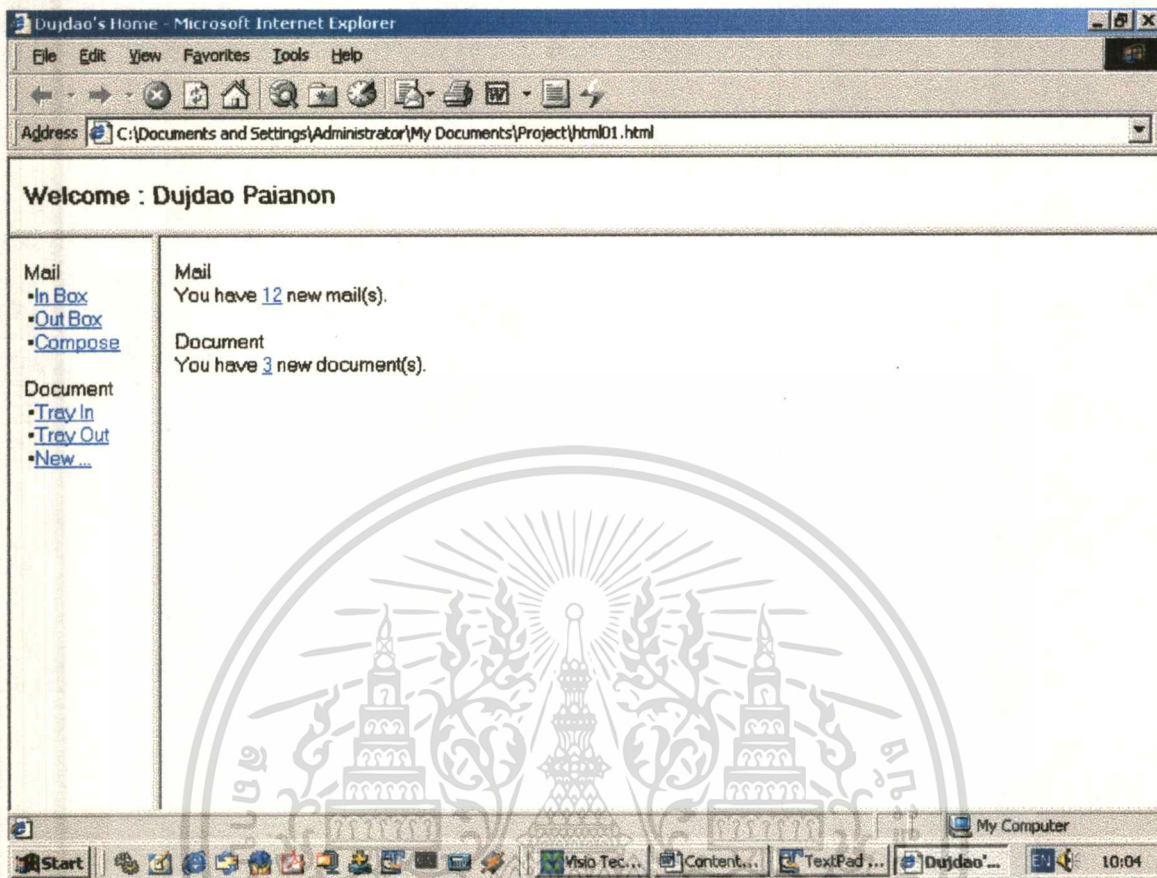
รูปที่ 3.2 ภาพรวมของ Application เมื่อแล้วเสร็จ

Web Page ส่วนหน้าหลักของระบบแรกสุดจะเป็นส่วนที่ให้ User Login เข้าสู่ระบบ ใน Web Page นี้จะเป็น Web Page ที่อาจจะรวมข่าวสารของบริษัทเอาไว้ หรือเป็น Web Board กลางที่ใช้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในบริษัทกับส่วนที่ใช้ Login เข้าสู่ระบบ โดยรวมจะแยกออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนที่ไม่จำเป็นต้อง Login เข้าระบบงานหลักก็ใช้งานได้ เช่น ข่าวประจำวันทั่วไป เป็นต้น กับส่วนที่ใช้ในการ Login เข้าสู่ระบบงานหลัก ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ตัวอย่างหน้าจอหลักของระบบ

ในส่วนหน้าจอหลักเมื่อผู้ใช้งานใส่ชื่อและรหัสผ่านแล้วระบบจะทำการตรวจสอบกับฐานข้อมูลว่าถูกต้องหรือไม่ถ้าถูกต้องก็จะเรียก Web Page ดังรูปที่ 3.4 ขึ้นมา แต่ถ้าไม่ถูกต้องก็จะกลับไป Web Page ระบบงานหลัก

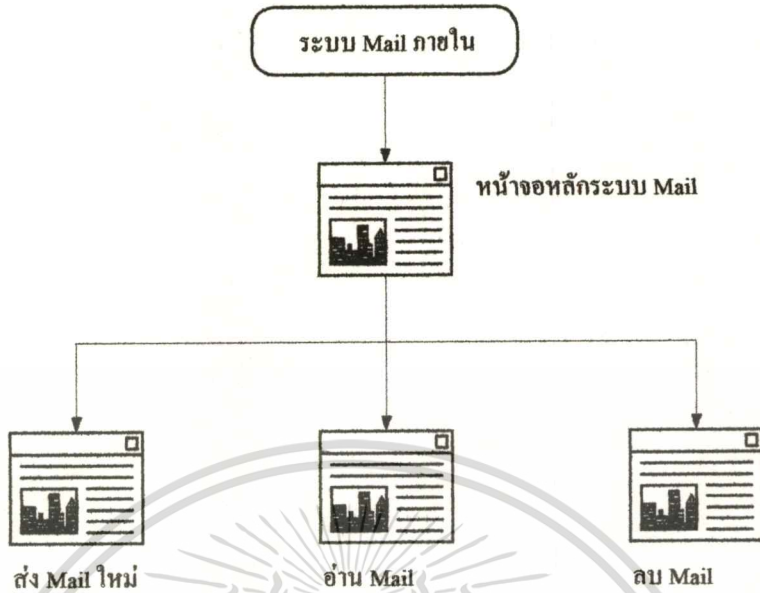


รูปที่ 3.4 ตัวอย่าง Web Page เมื่อผู้ใช้ Log In เข้าสู่ระบบได้แล้ว

จากรูปที่ 3.4 เมื่อ User Login เข้าสู่ระบบได้แล้วระบบจะทำการตรวจสอบว่า User นี้มีสิทธิ์ในการใช้งาน Service อะไรจากระบบ ได้บ้าง รวมถึงจะทำการดึงเอาจดหมาย เอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมาให้แล้วจะสร้างเป็นหน้าจอ Home ของ User นั้น ๆ หลังจากนั้น User ก็สามารถเลือกการทำงานโดย Click เข้าไปยัง Service (ระบบงาน) ต่าง ๆ ที่ต้องการได้

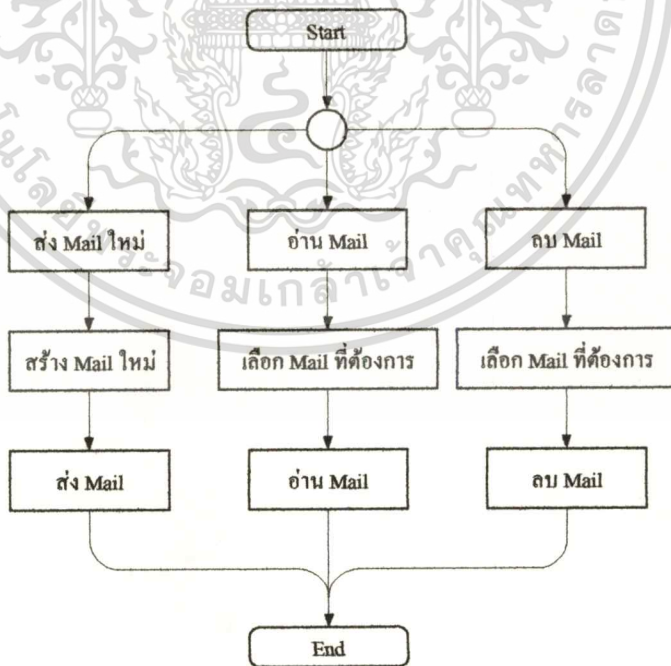
3.2.2 ระบบ Mail ภายใน เป็นระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ภายในองค์กรที่ใช้ติดต่อระหว่างผู้ใช้งานด้วยกันมีโครงสร้างการทำงานดังรูปที่ 3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิพนธ์ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 ส่วนการทำงานต่างๆ ของระบบ Mail ภายใน

- Business Process ของระบบ Mail ภายในแสดงได้ดังรูปที่ 3.6



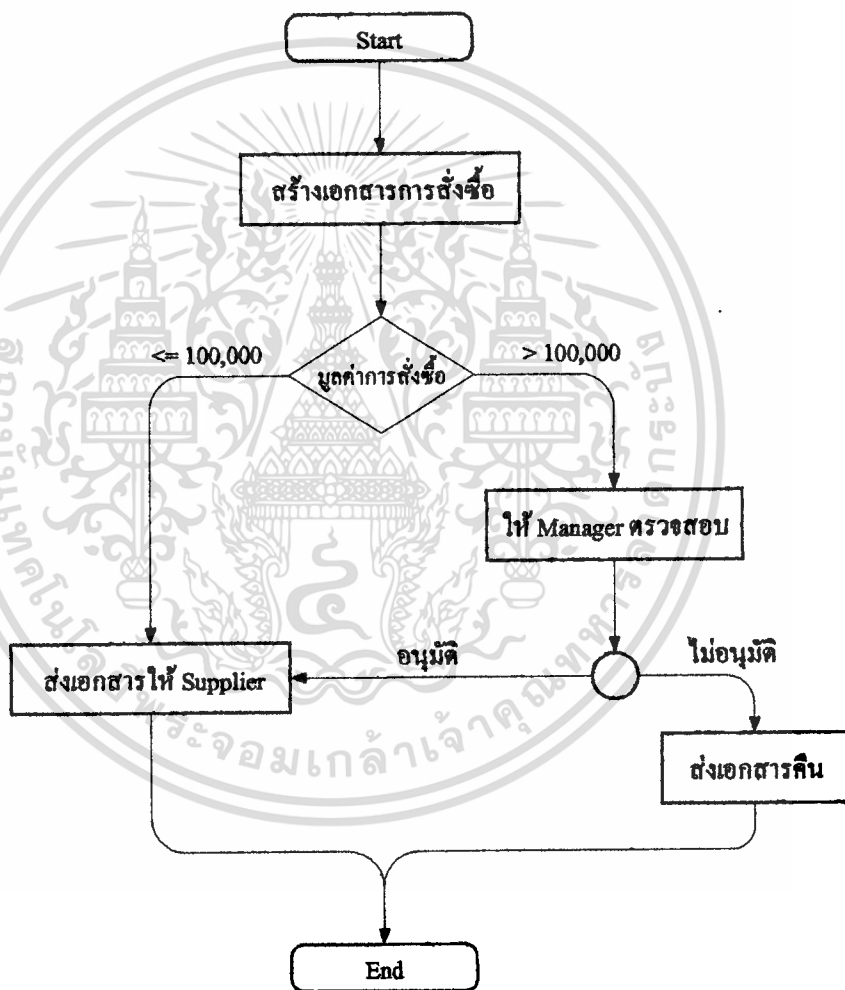
รูปที่ 3.6 Business Process ของระบบ Mail ภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Data Definition ของ Process การส่ง Mail ภายในได้แก่

1. ข้อมูลของผู้ใช้ (User) ในระบบงาน
2. ข้อมูล Mail ของแต่ละ User

3.2.3 ระบบการสั่งซื้อสินค้าจาก Suppliers เป็นขั้นตอนในการดำเนินการสั่งซื้อสินค้าเข้าองค์กรเพื่อนำไปขายต่อมีขั้นตอนการทำงาน (Business Process) ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 Business Process ของการสั่งซื้อ

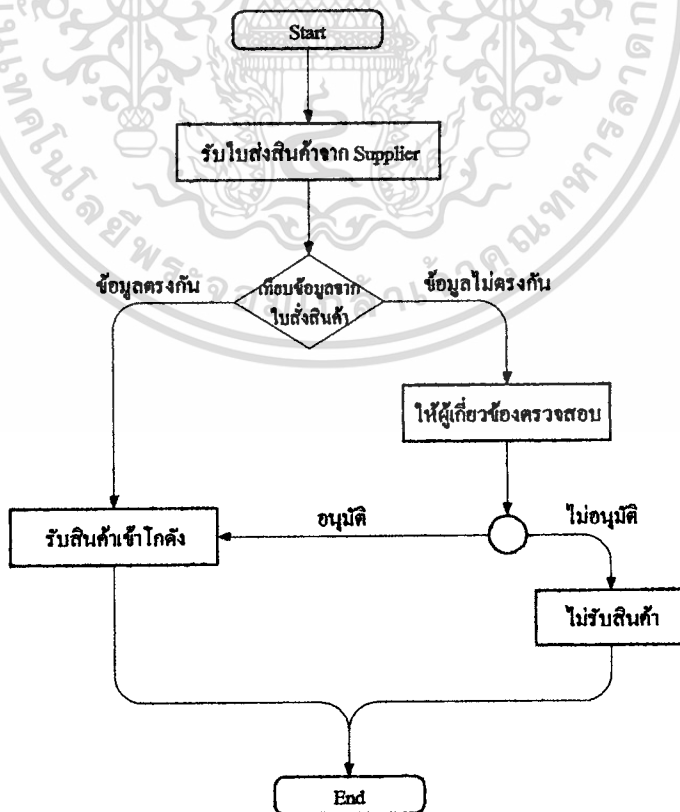
จากรูปที่ 3.7 เมื่อได้เอกสารใหม่แล้ว User จะมีทางเลือก 2 ทางได้แก่จัดเก็บเอกสารที่ได้ไว้ในพื้นที่ของตนเอง, ส่งเอกสารการสั่งซื้อให้ Supplier ในกรณีมูลค่าการสั่งซื้อไม่เกิน 100,000 บาท หรือส่งเอกสารต่อให้กับผู้มีอำนาจตรวจสอบในกรณีมูลค่าการสั่งซื้อตั้งแต่ 100,000 บาทขึ้นไป แต่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่ User มีการเก็บเอกสารนี้ไว้เองเอกสารนี้จะถือว่าไม่มีผลใด ๆ ต่อระบบซึ่งในภายหลัง User อาจลบทิ้งหรือแก้ไขแล้วอาจมีการส่งใหม่ก็ได้ แต่ถ้ามีการส่งให้กับผู้มีอำนาจตรวจสอบแล้วมีการแก้ไขระบบจะติดกลับเอกสารกลับมาให้กับผู้ส่งที่ในส่วนของพื้นที่การรับเอกสาร ส่วนเอกสารที่ผ่านก็จะส่งกลับผู้ส่งที่พื้นที่การรับเอกสารเช่นเดียวกันแต่สถานะจะถูก Set เป็น Approved เพื่อให้ User ทำการพิมพ์เพื่อจัดส่งให้กับ Supplier ต่อไป

- Data Definition ของการสั่งซื้อ ได้แก่

1. ข้อมูลของผู้ใช้ (User) ในระบบงาน
2. ข้อมูลของ Supplier
3. ข้อมูลของสินค้า
4. ข้อมูลใบสั่งซื้อ

3.2.4 ระบบการรับสินค้าจาก Suppliers เป็นขั้นตอนในรับสินค้าที่ Supplier จากการสั่งซื้อ มี Business Process ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 Business Process ของการรับสินค้าจาก Suppliers

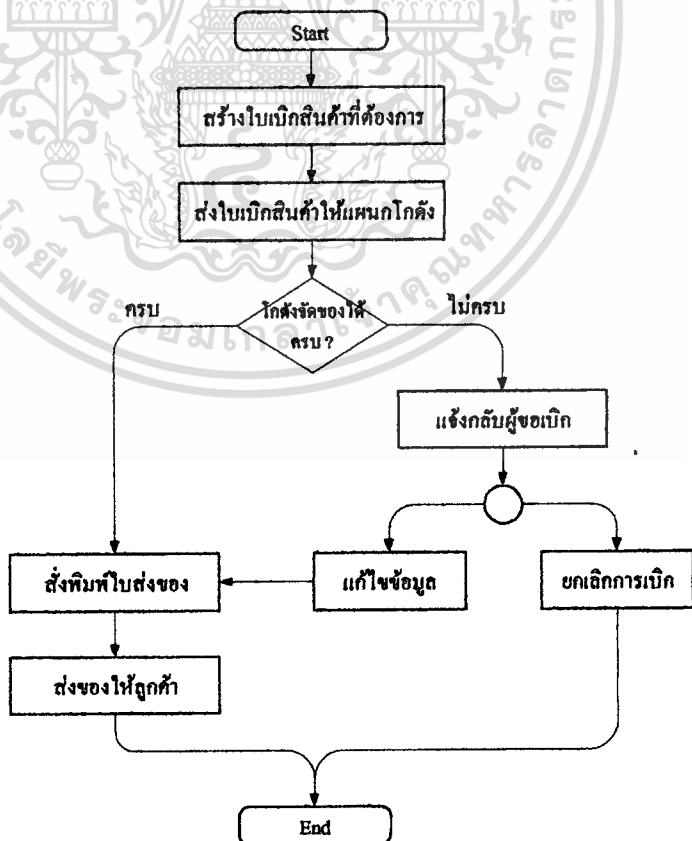
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ ไม่ควรเผยแพร่หรือใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการรับสินค้าจาก Supplier จะเป็นการรับสินค้าโดยจะเทียบจากข้อมูลหรือเอกสารในการสั่งซื้อซึ่งเอกสารทั้งใบส่งของจาก Supplier กับใบสั่งของจะต้องตรงกันจึงจะรับได้ แต่ในกรณีที่ข้อมูลหรือของที่ส่งมาไม่ตรงตามใบแจ้งจะต้องมีการตรวจสอบจากผู้เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจจะมีทั้งตัวผู้สั่งซื้อกับพนักงานในระดับ Manager ที่สามารถยืนยันหรือรับรองได้ ทั้งนี้เมื่อถึงที่สุดแล้วอาจรับสินค้าหรือไม่รับสินค้าก็ได้

- Data Definition ของการรับสินค้าประกอบด้วย

1. ข้อมูลของผู้ใช้ (User) ในระบบงาน
2. ข้อมูลของใบสั่งซื้อ
3. ใบนำส่งสินค้าจาก Supplier

3.2.5 ระบบการนำสินค้าออกจากโกดัง เป็นขั้นตอนในการเบิกสินค้าที่ต้องการเพื่อนำไปขาย ต่อให้กับลูกค้าจากพนักงานขาย มี Business Process ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.9 Business Process ของการนำสินค้าออกจากโกดัง

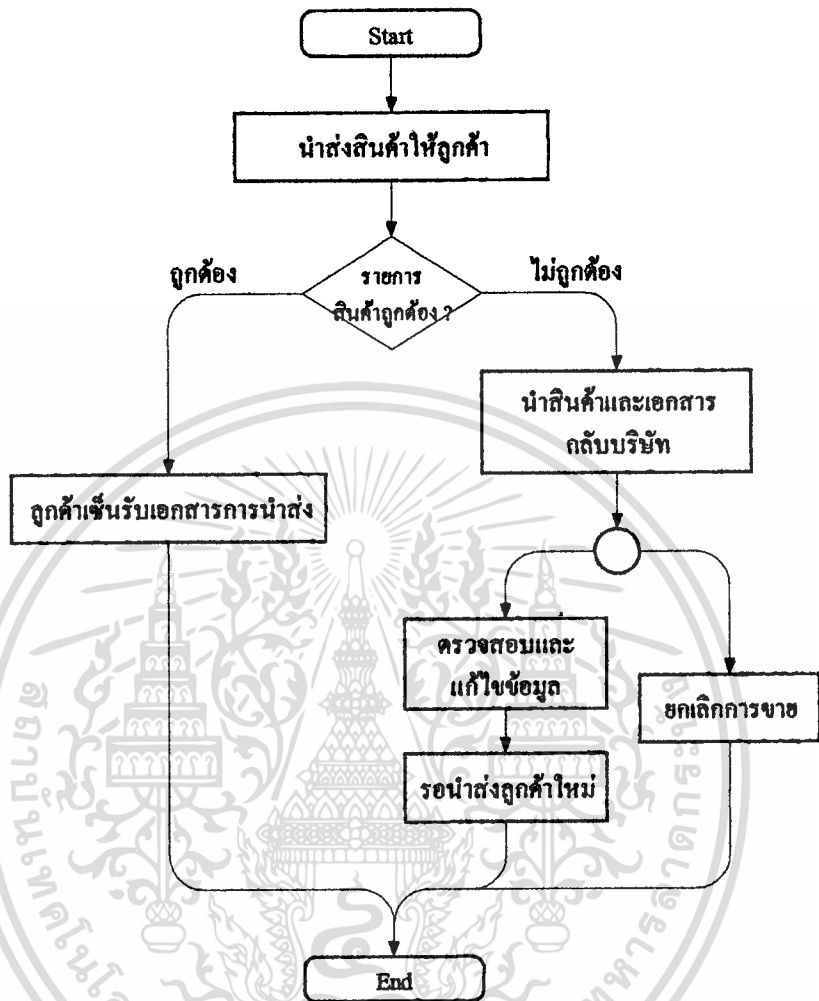
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น เมื่อผู้ใช้ได้เห็นใบใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการนำสินค้าออกจากโกดัง จากรูปที่ 3.8 เมื่อได้เอกสารการขอเบิกแล้ว User สามารถเลือกได้ว่าจะยังเก็บเอกสารนี้ไว้ก่อน หรือจะส่งไปให้กับพนักงานดูแลคลังสินค้าเพื่อทำเบิกเลย เนื่องจากว่าในการทำเอกสารการเบิกเช่นนี้อาจมีประโยชน์ในการอ้างอิงเวลาทำเอกสารการนำส่งสินค้าให้กับลูกค้า หรือ Invoice ก็ได้โดยไม่ต้องเสียเวลาสร้างเอกสารใหม่ แต่ใช้วิธีการอ้างอิงเนื้อหาความจากเอกสารที่ต้องการแทนได้โดยตรง เอกสารการสั่งซื้อที่ทำเสร็จแล้วก็จะถูกเก็บไว้ใน Document Folder ของ User ที่ทำการสร้าง เพื่อใช้ในการอ้างอิงหรือแก้ไขใหม่ในอนาคต ในกรณีที่สินค้าที่ขอเบิกไม่สามารถจัดหาได้ครบพนักงานโกดังก็จะทำการแจ้งกลับไปยังผู้ขอเบิก ซึ่งหลังจากนั้นผู้ขอเบิกสามารถแก้ไขข้อมูลใหม่ หรือยกเลิกการเบikinั้น ๆ ไปเลยก็ได้

- Data Definition ที่เกี่ยวข้องกับการนำสินค้าออกจาก โกดัง-

1. ข้อมูลของผู้ใช้ (User) ในระบบงาน
2. ข้อมูลของใบขอเบิกสินค้า
3. ข้อมูลการนำสินค้าออกจากโกดัง
4. ข้อมูลการทำใบนำส่งสินค้าให้ลูกค้า

3.2.6 ระบบการขายสินค้า เป็นขั้นตอนในการนำสินค้าที่เบิกออกมาจากโกดัง ไปขายให้กับลูกค้าที่ตั้ง มี Business Process ดังรูปที่ 3.8

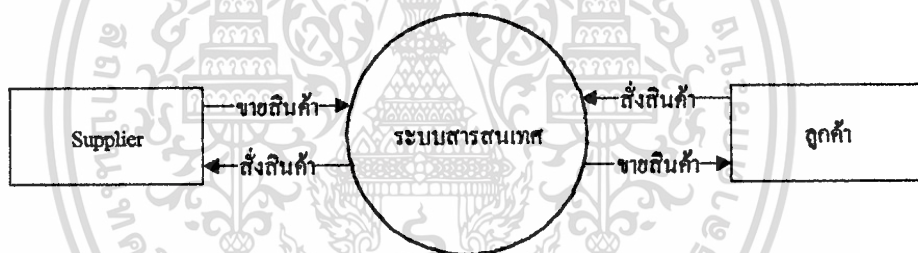


รูปที่ 3.10 Business Process ของการขายสินค้า

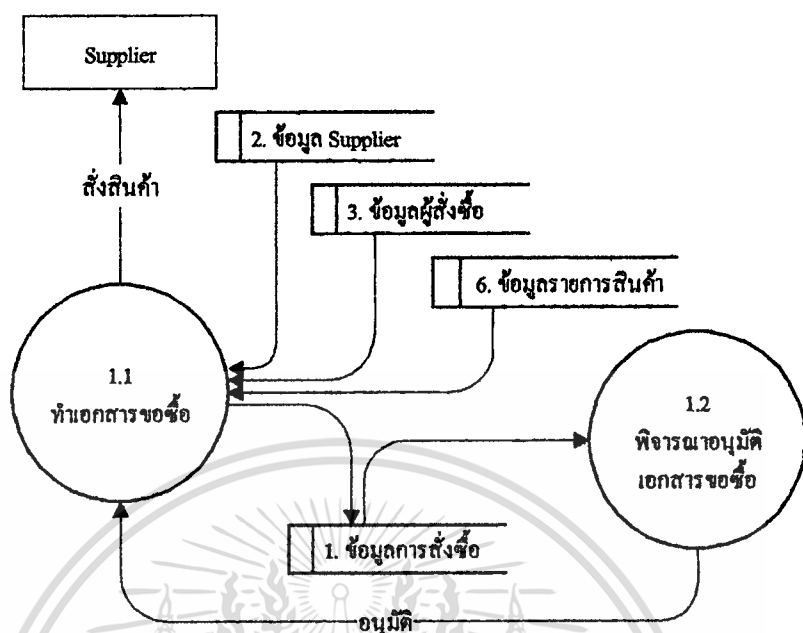
ระบบการขายสินค้าเป็นการนำสินค้าไปส่งยังลูกค้าแล้วให้ลูกค้าเซ็นรับเอกสารการนำส่งสินค้า เพื่อใช้ยืนยันว่าลูกค้าได้มีการรับสินค้าแล้วอย่างถูกต้อง โดยทั่วไปมักเรียกเอกสารนี้ว่า Invoice ในกรณีที่เป็นการขายเงินเชื่อใน Invoice ก็จะกำหนดวันเวลาชำระเงิน หรือถ้าเป็นเงินสดก็จะออกใบเสร็จให้ลูกค้า (ในกรณีออกใบเสร็จจะทราบล่วงหน้าว่าลูกค้าจะชำระเป็นเงินสด ณ วันรับสินค้า) ซึ่ง โดยการทำงานปกติเนื้อหาของ Invoice จะต้องตรงกันกับใบเบิกสินค้าจากคลังสินค้าที่เบิกของออกจากคลังสินค้าเพื่อนำไปขาย (การนำไปขายเป็นวัตถุประสงค์อย่างหนึ่งของการเบิกสินค้าจากคลังสินค้า) แต่ถ้าไม่ตรงก็อาจต้องมีการนำเอกสาร หรือสินค้ากลับมาเพื่อแก้ไขให้ถูกต้องแล้วค่อยส่งกลับไปใหม่ หรืออาจยกเลิกเอกสารชุดนั้นแล้วทำใหม่เลยทั้งหมดก็ได้ จากรูปที่ 3.9 เมื่อได้รายการสินค้าที่จะทำเป็น Invoice แล้ว User จะต้องทำการส่งรายการนี้ให้กับพนักงานออก Invoice ซึ่งไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยปกติจะเป็นพนักงานของแผนกบัญชี เนื่องจากเอกสาร Invoice จะต้องถูกพิมพ์โดยพนักงานบัญชีเท่านั้นและหมายเลขเอกสารก็ต้องมีการควบคุมด้วยเมื่อพนักงานบัญชีได้รับการร้องขอให้พิมพ์ก็จะทำการตรวจสอบว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าถูกต้องก็จะทำการพิมพ์เมื่อเอกสารถูกพิมพ์แล้วระบบก็จะแจ้งกลับไปยังผู้ร้องขอหรือเจ้าของเรื่องโดยอัตโนมัติ แล้วผู้ร้องขอก็จะมารับเอกสาร Invoice ไปพร้อมกับสินค้าไปส่งยังลูกค้า เมื่อลูกค้าได้รับสินค้าแล้วเรียบร้อยก็จะลงชื่อในเอกสารการรับสินค้าเพื่อยืนยันการรับสินค้า พอกลับมาถึงที่บริษัทพนักงานผู้นำส่งสินค้าก็จะต้องนำเอกสาร Invoice ที่ลูกค้าเซ็นรับกลับไปให้ที่แผนกบัญชี แผนกบัญชีก็จะ Update ข้อมูลของ Invoice ฉบับนั้น ๆ ว่าลูกค้าได้รับสินค้าแล้วเรียบร้อย เพื่อรอวันที่จะส่งพนักงานไปเก็บเงินต่อไป

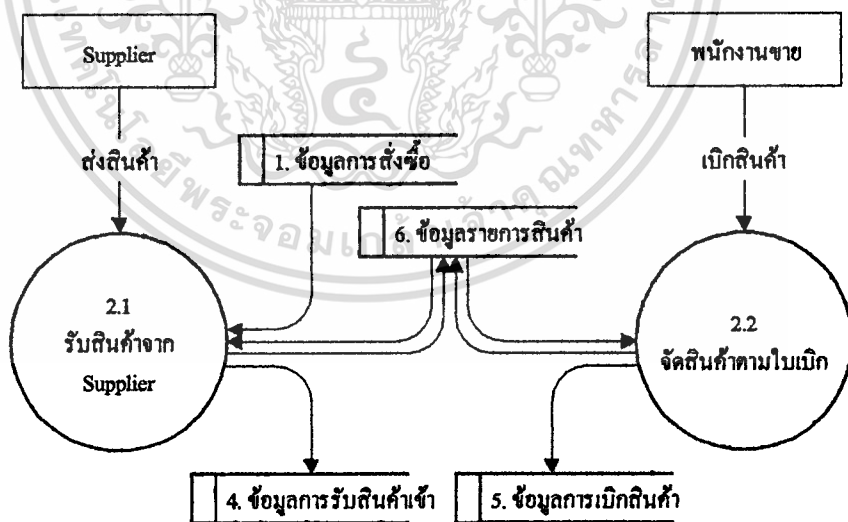
3.3 การออกแบบ Data Flow Diagram ของระบบสารสนเทศใหม่



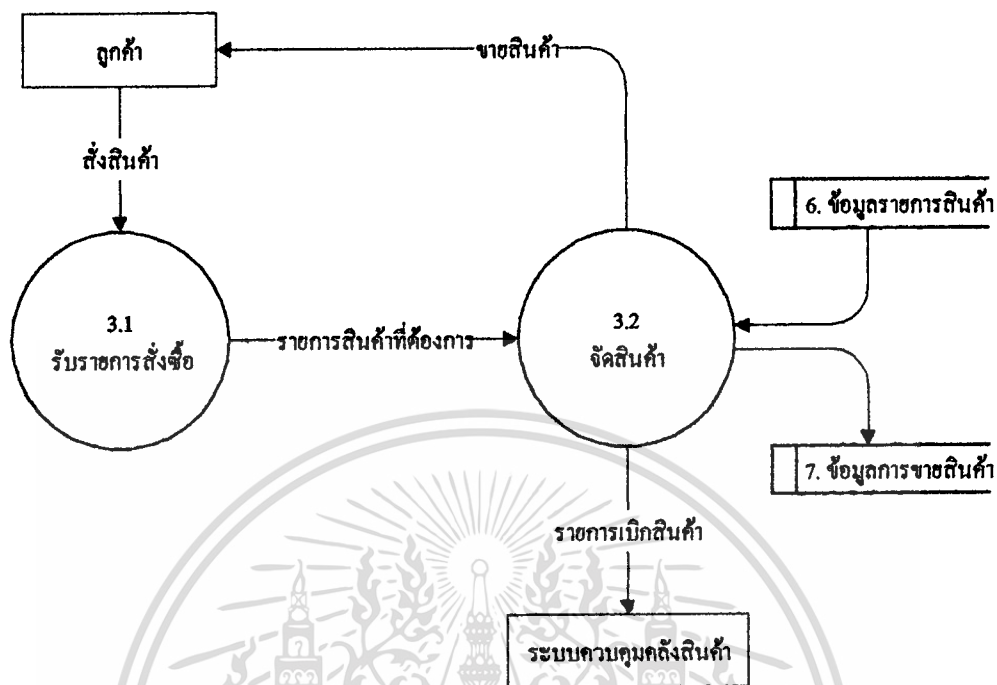
รูปที่ 3.11 Context Diagram ของระบบสารสนเทศใหม่



รูปที่ 3.13 แสดง Data Flow Diagram Level 2 ของระบบการสั่งซื้อสินค้าจาก Supplier



รูปที่ 3.14 แสดง Data Flow Diagram Level 2 ของระบบควบคุมคลังสินค้า



รูปที่ 3.15 แสดง Data Flow Diagram Level 2 ของระบบการขาย

3.4 การออกแบบฐานข้อมูลของระบบสารสนเทศใหม่

ในระบบสารสนเทศใหม่นี้มีตารางฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ตารางข้อมูลผู้ใช้งาน
2. ตารางข้อมูลตำแหน่ง
3. ตารางข้อมูล Supplier
4. ตารางข้อมูลสินค้า
5. ตารางข้อมูล Mail ภายใน
6. ตารางข้อมูลการสั่งซื้อ
7. ตารางข้อมูลการรับสินค้าเข้าโกดัง
8. ตารางข้อมูลการเบิกสินค้าจาก โกดัง
9. ตารางข้อมูลใบนำส่งสินค้า (Invoice)

1. ตารางข้อมูลผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นตารางข้อมูลหลักที่เก็บข้อมูลของผู้ใช้งานระบบมีรายละเอียดดังนี้ นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คีย์	ลำดับ	ชื่อ Field	ประเภท	รายละเอียด
PK	1	usr_code	number(6)	รหัสผู้ใช้งาน
	2	usr_name	varchar2(100)	ชื่อเต็มของผู้ใช้งาน
	3	usr_lname	varchar2(20)	ชื่อในการ Log In เข้าสู่ระบบ
	4	usr_lpass	varchar2(20)	Password ในการ Log In
	5	pos_code	number(6)	รหัสตำแหน่งของผู้ใช้

ตารางที่ 3.1 ตารางข้อมูลผู้ใช้ระบบ

2. ตารางข้อมูลตำแหน่ง

เป็นตารางที่ใช้เก็บรหัสตำแหน่งของผู้ใช้ในระบบมีรายละเอียดดังนี้

คีย์	ลำดับ	ชื่อ Field	ประเภท	รายละเอียด
PK	1	pos_code	number(6)	รหัสตำแหน่ง
	2	pos_desc	varchar2(100)	ชื่อตำแหน่ง

ตารางที่ 3.2 ตารางข้อมูลตำแหน่ง

3. ตารางข้อมูล Supplier

เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลของ Supplier ที่จะทำการสั่งซื้อสินค้ามีรายละเอียดดังนี้

คีย์	ลำดับ	ชื่อ Field	ประเภท	รายละเอียด
PK	1	sp_code	number(6)	รหัส Supplier
	2	sp_name	varchar2(80)	ชื่อเต็มของ Supplier
	3	sp_address	varchar2(300)	ที่อยู่ของ Supplier
	4	sp_telephone	varchar2(100)	เบอร์โทรศัพท์ของ Supplier

ตารางที่ 3.3 ตารางข้อมูล Supplier

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ตารางข้อมูลสินค้า

เป็นตารางหลักที่ใช้ในการเก็บรายละเอียดของสินค้าในบริษัท

คีย์	ลำดับ	ชื่อ Field	ประเภท	รายละเอียด
PK	1	Prd_code	varchar2(13)	รหัสสินค้า
	2	Prd_desc	varchar2(100)	ชื่อเรียกสินค้า
	3	Prd_price	number(10,2)	ราคาสินค้า
	4	Prd_qty	number(10)	จำนวนสินค้าคงเหลือในโกดัง

ตารางที่ 3.4 ตารางข้อมูลสินค้า

ในส่วนของตารางข้อมูลที่เกี่ยวข้อง มีดังนี้

1. ตารางข้อมูลการสั่งซื้อ
2. ตารางข้อมูล Mail ภายใน
3. ตารางข้อมูลการรับสินค้าเข้าโกดัง
4. ตารางข้อมูลการเบิกสินค้าจากโกดัง
5. ตารางข้อมูลใบนำส่งสินค้า (Invoice)

ซึ่งจะรวมตารางทั้งหมดไว้ในตารางเพียงตารางเดียวเนื่องจากในการทำงานจริงตาราง 1 – 5 จะพิจารณาได้ว่าเป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นเอกสารเป็นข้อมูลประเภทเดียวกัน แตกต่างกันที่ชนิดของเอกสารเท่านั้น ซึ่งโดยวิธีนี้จะรวมเอกสารทั้งหมดในบริษัทเป็นตารางเดียวแล้วแบ่งแยกชนิดของเอกสารภายในนั้นด้วย Attribute ตามที่กำหนด (โดยการอ้างอิงจาก Data Flow Diagram จะเป็นการอ้างอิงในเชิงของ Logical ว่ามีตารางที่เก็บข้อมูลเหล่านี้แยกกันอยู่แต่ในความเป็นจริงการเก็บทางกายภาพจะเก็บข้อมูลเหล่านี้รวมกัน)

เนื่องจากในหัวข้อ โครงสร้างพิเศษนี้ต้องการจะทดลองว่าการเก็บข้อมูลในลักษณะของ Soft Structure ซึ่งมีข้อได้เปรียบคือสามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเก็บเอกสารได้ง่ายกว่าแบบ Hard Structure อันเนื่องมาจากในบางกรณีเอกสารต่าง ๆ อาจมีการเปลี่ยนแปลงทั้งจากเพื่อความเหมาะสม กฎหมายบังคับ หรือแม้แต่การเพิ่มข้อมูลบางอย่างที่ไม่ได้มีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบไว้ล่วงหน้า และเปลี่ยนจากการเรียกข้อมูลที่เก็บไว้จาก Attribute ในตารางตรง ๆ มาใช้วิธีการสร้าง ตัวอ่าน (Parser) เพื่อใช้ในการอ่านและแปลความหมายข้อมูลที่เก็บไว้แทน โดยตารางเก็บเอกสารดังกล่าวจะมีรายละเอียดดังนี้

คีย์	ลำดับ	ชื่อ Field	ประเภท	รายละเอียด
	1	doc_type	number(3)	ชนิดของเอกสาร
	2	doc_code	number(10)	รหัสของเอกสาร
	3	usr_code	number(6)	รหัสเจ้าของเอกสาร
	4	doc_date	date	วันที่สร้างเอกสาร
	5	doc_content	long	เนื้อเอกสาร

ตารางที่ 3.5 ตารางเอกสารทั้งหมดในบริษัท

บทที่ 4

บทสรุป

จากการนำเทคนิคการพัฒนาระบบสารสนเทศแบบ Server-Side และการวิเคราะห์ระบบแบบ Workflow มาใช้ ทำให้สามารถสร้างระบบสารสนเทศที่มีความยืดหยุ่น ง่ายต่อการใช้งาน และการปรับปรุงแก้ไขระบบ ซึ่งใกล้เคียงกับจุดประสงค์หลักในการทำโครงการพิเศษนี้ ที่ต้องการจะสร้างระบบที่สามารถตอบสนองต่อการใช้งานภายในองค์กร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังเป็นการเริ่มแสดงให้เห็นถึงวิธีการนำเทคโนโลยี Internet มาใช้กับระบบงานจริงภายในองค์กร จากเดิมที่ Internet เป็นเพียงเสมือนที่แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารแต่เพียงอย่างเดียว และจากการที่ได้พัฒนาระบบด้วยวิธีนี้ ผู้พัฒนาเห็นว่า เป็นแนวทางนี้เป็นแนวทางที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการพัฒนาระบบสารสนเทศขององค์กรสำหรับอนาคต

4.1 ปัญหาและอุปสรรค

1. เนื่องจากโดยพื้นฐานแล้ว Internet เป็นการทำงานในลักษณะของ Stateless (HTTP เป็น Stateless Protocol) ซึ่งไม่สนับสนุนการทำงานแบบต่อเนื่องเหมือนการทำงานในองค์กรปกติ ถึงแม้ว่าในโครงการนี้จะใช้เทคนิคที่มากับ JSP ในการจัดการกับสถานะ (State) ของการทำงานแล้วก็ตาม แต่การดูแลทั้งระบบยังทำได้ยาก
2. การรักษาความปลอดภัยในระบบงานแบบ Web Application ยังทำได้ยากถึงแม้ว่าในการพัฒนารุ่นนี้ เครื่องมือที่ใช้จะจัดการเกี่ยวกับความปลอดภัยได้ในระดับหนึ่งแต่ถ้าเทียบกับระบบ Client-Server แล้วก็น้อยกว่ามากซึ่งสาเหตุใหญ่ ๆ มาจากธรรมชาติของ Internet ซึ่งเป็นระบบเปิดนั่นเอง

4.2 ข้อเสนอแนะ

1. ในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกเอาเฉพาะบางระบบงานมาศึกษา โดยเน้นไปที่การทำงานของเอกสารเป็นหลักแต่ในส่วนของการนำเสนอรายงานยังไม่ได้มีการศึกษา แต่จากความสามารถของเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนานั้นสามารถรองรับได้ ซึ่งถ้าสามารถนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่เหลื้อมาพัฒนาต่อก็จะสามารถทำระบบนี้สมบูรณ์ เพราะเป้าหมายของการทำโครงการนี้คือการสร้างระบบสารสนเทศที่รวมความต้องการทั้งหมดไว้เพียงที่เดียว

2. เนื่องจากในปัจจุบันมีระบบเปิดให้เลือกใช้งานอย่างมากมาย เช่น ระบบปฏิบัติการ FreeBSD, Linux เป็นต้น ซึ่งหากว่าสามารถทำให้ระบบสารสนเทศทำงานบนระบบเหล่านี้ได้ก็จะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายลงได้เป็นจำนวนมาก ซึ่งในหัวข้อโครงการพิเศษนี้เครื่องมือที่ใช้งานนอกจาก Windows 2000 Professional กับ Oracle แล้วทั้งหมดเป็นระบบเปิดซึ่งไม่เสียค่าใช้จ่ายในการใช้งาน

จากข้อเสนอแนะข้างต้น ผู้พัฒนาหวังว่าจะสามารถเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่ต้องการพัฒนาระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพต่อไป



บรรณานุกรม

ไตรรัตน์ ลาภวทย. 2000. รวมชุดคำสั่ง HTML ฉบับ Quick Reference. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยุคทัศน์..

มณีโชติ สมานไทย. 2001. สร้างเว็บเพจแบบมืออาชีพด้วย HTML. กรุงเทพมหานคร : อินไฟเพรส.

Horton, I 1999. *Beginning Java 2*. USA : Wrox.

Powell, T 2001. *The Complete Reference JavaScript*. California : Osborne/Mcgraw-Hill.

Palmer, G 2001. *Java Programmer's Reference*. Calcutta : Wrox.

Bonazzi, E 2001. *Oracle 8i and Java : from client/server to E-commerce*. USA : Prectice Hall PTR.

Hall, M 2000. *Core Servlets and JavaServer Pages*. USA : Prentice Hall PTR.

IBM. 2000. *Using Domino Workflow*. [Online]. Available : www.redbooks.ibm.com.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อนายปิยะ พงษ์ชา เกิดเมื่อวันที่ 16 มิถุนายน 2515 กรุงเทพมหานคร จบการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต จากมหาวิทยาลัยศิลปากร เมื่อปี พ.ศ. 2539 ปัจจุบันทำงานในบริษัทเอกชนตำแหน่ง โปรแกรมเมอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้